

2005年 5月25日 15時45分

ASAMURA 81-332705076

NO. 2995 P. 5

公 報 第 1

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭61-51585

⑫ Int. Cl.

機別記号

庁内整理番号

⑬ 公開

昭和61年(1986)3月14日

G 01 T 1/185
A 61 B 8/03
G 01 N 23/04C-3105-2G
7033-4C
2122-2G

また

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 5 頁)

⑭ 発明の名称 放射線検出装置

⑮ 特 願 昭59-173732

⑯ 出 願 昭59(1984)8月21日

⑰ 発 明 者 宇 山 喜 一 郎 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内
 ⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
 ⑲ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

放射線検出装置

2. 特許請求の範囲

(1) 放射線像から出力される放射線ビームの経路に対して多段階検出をもつて配設された複数の放射線検出器と、前記放射線ビームを分割して形成される放射線通路に位置する前記各段放射線検出器の検出素子の出力を選択的に取り込んで結合し、前記放射線像の空間強度分布を求める手段とを備え、前記放射線像と多段放射線検出器の間に配設される被検体の放射線透過データを取得するようにしたことを特徴とする放射線検出装置。

(2) 各段の放射線検出器は、複数の検出素子をリング状、皿形状および平面状の何れか一つをもつて配列させたものである特許請求の範囲第1項記載の放射線検出器。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、CTスキャナなどに使用する放射線検出装置の改良に関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

この種のCTスキャナは人体の新陳代謝を撮影する医療診断用装置として広く利用されており、そのうち放射線検出装置は検出方式に応じて各種の形態のものが使用されている。

第6図は、従来いわゆる第4世代と称するCTスキャナに使用されている放射線検出装置であって、固定フレーム1の内側にリング状回転フレーム2が回転可能に支持され、この回転フレーム2内には放射線像3が固定設置され、他方の固定フレーム1内には検出フレーム4によって一周する如く多数の検出素子5a, 5b...を一列に配列させた放射線検出器6が取付けられている。さらに、CTスキャナ本体の正面側に患者移動可能なテーブル7を有し、このテーブル8に被検体8を載置させて回転フレーム2の中央開口部7所定位置に挿入するようになっている。

2005年 5月25日 15時46分

ASAMURA 81-332705076

NO. 2995 P. 6

特開2005-51586(2)

そして、以上のようにして被検体5が設置された後、回転フレーム2の回転により放射線源3を回転させながら周期的にファン状放射線ビーム5を被検体5へ照射し、このとき被検体5で透過して出てくる放射線透過ビームを各検出素子1a, 1bで検出し、これらの検出素子1a, 1bより得られるデータを従来周知の解析応答処理手段により画像処理して被検体5の断面像を作成している。図中、4は放射線発生点の軌跡、1はデータ収集部である。

次に、第7図は、いわゆる第3世代と称するコンピュータの放射線検出装置を示す正面図であって、これは回転フレーム2に放射線源3と円弧状放射線検出器1'とが対向して設置され、回転フレーム2の回転によってこれら両要素3, 1'を一体的に回転させてデータ収集部1でデータを収集する構成である。

また、第8図は工業製品およびその製品材料等の被検体5を検査する放射線検出装置であって、これは第7図と同様の構成方式をとると、

と非常に安いものが使用される。

ところで、放射線の入射ビームが図示例5のように真正面から入射してきた場合には第9図および第10図とも同図にならないが、放射線ビームが図示例5に示すように斜め方向から入射してきた場合には第9図に示すシンチレーマイアの幅Wおよび長さLが同程度なのでそれほど問題はなく、線位置誤差が余りデータ精度に影響を与えない。しかし、第10図のようにシンチレーマイアが長くなってくると、機械的強度の弱さもあることから、僅かの線位置誤差が多層の低下および歪み等による不均質を生じ、また検出器1, 1', 1''の製作に高精度が要求され、ひいては放射線の高エネルギー化が著しく困難となってくる。

【発明の目的】

本発明は以上のような点にかんがみてなされたもので、高エネルギー放射線を用いても放射線検出器の製作寸法精度および機械的強度をそれほど必要とすることがなく、また高エネルギー

円弧状放射線検出器1'として一次元検出素子アレイを用いたものである。1はペルトロベプである。

ところで、上記放射線検出装置としては、人体への影響を考慮して、通常放射線源3から120 KeVの低エネルギー放射線ビーム5を照射するとともに、放射線検出器1, 1', 1''の一部として構成するシンチレーマイアは第8図に示すようにその幅Wが約1mm、長さLが約2mmと非常に細かい寸法のものが使用される。特に、低エネルギー放射線の場合、以上のような細かい寸法のシンチレーマイアであっても放射線ビーム5の捕捉率を向上させることができる。図中、4はフットロイオード、1Cは遮光材、1Dは蓋板である。

しかし、工業製品を検査する場合、医療用と異なって例えば420 KeVの高エネルギー放射線ビーム5を使用する例が多いが、この場合には放射線ビーム5の捕捉率を維持するために、第10図に示すようにその長さL'が約25mm

放射線データを精度よく検出できる放射線検出装置を提供することにある。

【発明の概要】

本発明は、放射線ビームの入射位置に対して一次元または二次元放射線検出器を多層に配置し、各放射線検出器の検出力を組合せて放射線の空間強度分布を求めて高エネルギーの放射線データを検出する放射線検出装置である。

【発明の実施例】

以下、本発明の実施例について説明する。第1図および第2図は本発明装置の第1の実施例を示す図であって、この装置はフレーム21に回転可能に、または回転フレーム21に固定され、放射線源3が設けられ、回転検出器部22からの制御信号により回転駆動部23(図示せず)が回転して放射線源3を一周にわたって正転または逆転するようになっている。図中、3は放射線発生点の軌跡31の外側に位置してフレーム21に多数の検出素子1, 1', 1''を同心リング状に配列した複数の放射線検出器

2005年 5月25日 15時47分

ASAMURA 81-332705076

NO. 2995 P. 7

特開昭61- 51585(3)

25~28が放射線ビーム29の入射方向に対して多段構成となるように設けられている。各放射線検出器25~28の検出素子3, 4, 5は例えば図9に示すように筒状上にシリンダレータとフォトダイオードアレイとを組合せて構成され、その寸法は例えば幅が1mm、長さ2mmのものが使用される。前記フレーム21のほぼ中央部には開口部22が形成され、開口部22内に進退移動可能に床上に設けられたテーブル23が被検体24を収容せしめて設定されるようになっている。

さらに、各放射線検出器25~28の出力側には各検出器25, 26, 27, 28ごとのデータ収集部(図示せず)が設けられ、ここで各検出器の検出素子3, 4, 5ごとのアナログデータをデジタル化してコンピュータなどにより構成されている新居像作成装置29に送られる。なお、各データ収集部は例えば各検出器25~28の下部または必要な個所に設置されるものとし、また新居像作成装置29は前記

29に送られる。この新居像作成装置29では、各検出器素子3, 4, 5に対応するデータ収集部からのデータを選択的に結合し、多段の放射線通路についてデータを求めるものである。

次に、第2図を参照して各検出素子3, 4, 5の出力の結合について述べる。先ず、1つの放射線通路291の放射線強度Iについて式をもって表わすと、

$$I = \sum_{j=1}^n A_{ij} I_{ij}$$

となる。上式において I_{ij} はj列、i番目の検出素子の出力を意味し、 A_{ij} は当該検出素子の幾何学的係数を示す。また、 j は放射線通路291に位置する各検出素子例えば $I_{11}, I_{12}, I_{13}, I_{14}, I_{15}, I_{16}, I_{17}, I_{18}$ の放射線強度を測定して結合することにより得る放射線強度を解ることを示している。幾何学的係数 A_{ij} は、放射線源位置、放射線通路位置、放射線エネルギー分布、各検出器25~28の放射線エネルギー変換特性によって定まるものである。即ち、

手段。前記新居像処理手段および中央演算処理制御ユニット、画像メモリなどで構成されている。24は放射線制御部、25はCRTディスプレイ装置である。

従って、以上のような装置においては、データ収集装置時、新居像作成装置29からの指令に基づいて図9に示す放射線制御部25から図9に示す放射線源29を介して放射線ビーム29が所定の照射強度をもって連続的または間欠的に照射され、同じく装置29の指令の下に放射線制御部25より駆動信号を受けて放射線源29からファン状放射線ビーム29が被検体24に間欠的に照射される。この放射線ビーム29の照射は放射線源29が所定角度回転することに行なわれ、かつ一回回転毎に間欠的に行なわれるものである。

このようにして照射された放射線ビーム29は被検体24を通過して出力され、各放射線検出器25~28の各検出素子3, 4, 5によって検出され、各検出素子3, 4, 5ごとに各データ収集部によりデータ収集されて新居像作成装置

放射線源29の回転速度時、エネルギーなどによって照射角度が検出され、これが放射線制御部25を通じて新居像作成装置29で処理されているので、放射線源位置は逐次知ることができ、しかも、この放射線源位置が分りかつ放射線ビーム29のファン状照射が予め知られているので、放射線通路位置およびその位置に関する各検出器25~28の検出素子を知ることができ、つまり、放射線位置に照して予め選択すべき各検出素子を特定できる。さらに、放射線通路位置が判れば、選択すべき各検出素子ごとに放射線ビームを全体として受けるか或いは一部として受ける場合には放射線通路の傾きなどから各検出素子の寄与率が判るので、予め A_{ij} で定めることができる。

従って、本装置は、以上のようにして各放射線通路291, ...ごとに各検出素子の出力を結合させて放射線強度データを得、これらのデータを組み立て放射線の空間強度分布を求めることができる。そして、この空間強度分布データが

2005年 5月25日 15時48分

ASAMURA 81-332705076

NO. 2995 P. 8

NY 61- 51585(4)

この画像を形成処理手段を用いて複製体としての所
画像を作成することができる。

従つて、以上の様な構成によれば、放射線ビームの入射方向に対して複数のリン酸塩検出器 Na_2SiO_3 を多段構成をもって配列したので各検出器より、 Na_2SiO_3 の寸法は低エネルギー放射線ビームの場合と同等のものでよく、機械的強度および寸法精度に対してそれほど厳密さを要求されない。また、各段の検出器 Na_2SiO_3 により個別に放射線を受けるので、高エネルギー放射線を放射源で検出でき、被検体 Na_2SiO_3 からの放射線透過データを精度よく検出することができ、特に、本装置においては、放射線発生点が移動しても同一の精度で検出することができ、

次に、第3図は本発明装置の第2の実施例を示す図である。この装置は、第3世代のCTスキャナに適用したもので、具体的には図1の内部に図4aの可動型板フレームが設けられ、この図4aのフレームに放射線源

～の下部にデーム収集器を設けたものである。なお、この各放射線検出器は、放射材で放射の区分に仕切られ、かつ各区画内には二次光シンチレータアレイと二次光光抽出素子とが近接して結合された構成である。この構成のものは、放射線検出器を一回転させてデームを収集することにより、被検体からの異なる方向における放射の断面像を作成することができる。

なお、第3世代および第4世代のCTスキャナについての適用例について述べたが、他の製造方式例えば第2世代のものにも同様に適用できる。さらに、CTスキャナ以外の検査装置についても適用できることは言うまでもない。

〔鹿野の勅采〕

以上詳記したように本装置によれば、高エネルギー放射線を用いた場合でも放射線の強度調節を容易に、被検体からの放射線透過データを高精度に検出できる放射線検出装置を提供できる。

2. のほかに、この放射線源より放射される放射線ビームの入射方向に対して磁場の方向が放射線放出角 $45^\circ - 67^\circ$ の多角構成をもつて置かれたものである。

従つて、以上のような構成の装置は、放射線源 2 と複数の直線状放射線放出器 1 が被検体 3 の周りを一体的に回転しながら、放射線源 2 からファン状放射線ビーム 4 が被検体 3 へ円周的に照射される。そして、このとき、被検体 3 を透過して出力される放射線透過データは各放射線放出器 1 の各検出素子により検出され、かつデータ収集部により各検出素子ごとの検出データが収集されて断面像作成装置 5 に送出される。ここでは、第1図および第2図で説明したと同様の手段によって被検体 3 の断面像が作成される。

次に、第4図は本陽明義匠の第8の考案例を示す図であつて、これは平面状をなす二次元放物面鏡出部11-14を多次形成をもつて配列するものである、各段の二次元放物面鏡出部11

4. 國産の紙をたて紙

第 1 図および第 2 図は第 4 世代 C T エキマナに適用した本発明装置の第 1 の実施例を説明するための図であつて、第 1 図は正面図、第 2 図は放射線造形と各段放射線検出器の各段出線子との関係を示す図、第 3 図は第 3 世代 C T エキマナに適用した本発明装置の第 2 の実施例を示す正面図、第 4 図は平面状二次元放射線検出器を用いた本発明装置の第 3 の実施例を説明する放射線検出器、第 5 図は第 4 図に示す放射線検出器の具体的な構成図、第 6 図ないし第 8 図はそれぞれ従来装置を説明する構成図、第 9 図および第 10 図は従来装置の不具合を説明するための図である。

51...フレーム、52...放射線管、53...
 54...イフ、55...放射線検出器、
 56...波検出、57...固定フレーム、58...回
 転フレーム、59人...波発生、56B...シンテ
 レータアレイ、56C...光検出素子アレイ。

出原人代理人 井堀士 鈴江武彦

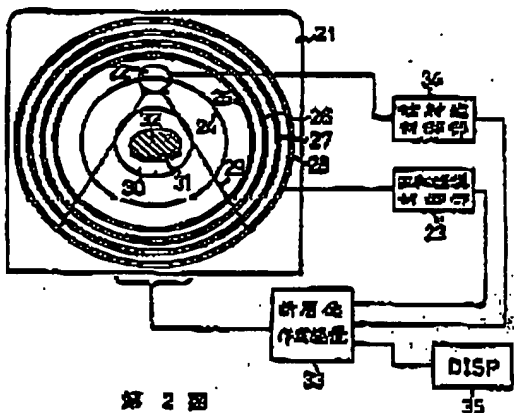
2005年 5月25日 15時49分

ASAMURA 81-332705076

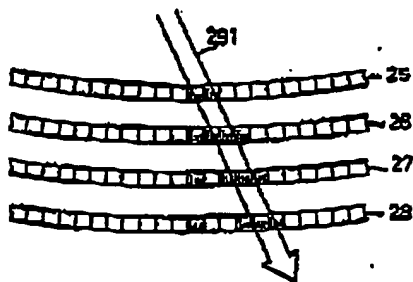
NO. 2995 P. 9

特開2001-51585(5)

第 1 圖

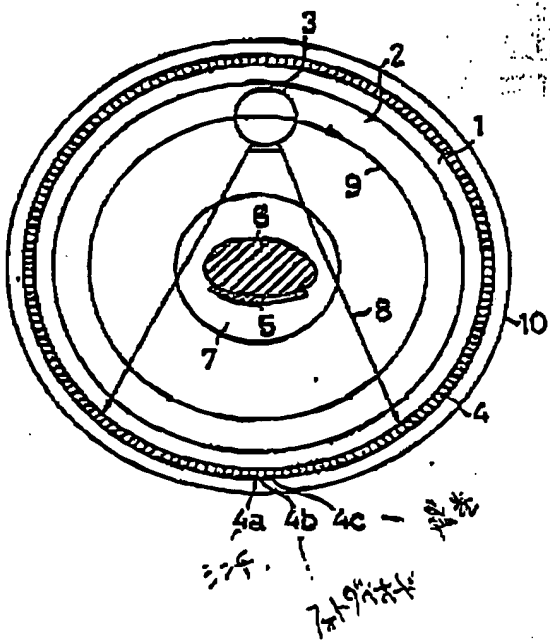


第 2 圖

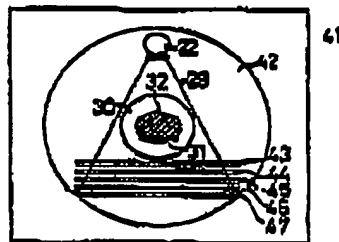


第 6 圖

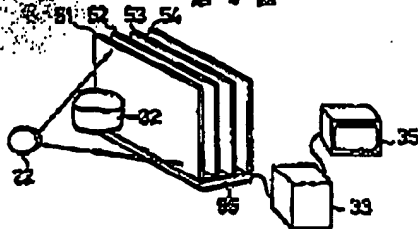
従来



第 3 圖

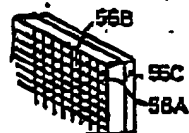


第 4 圖

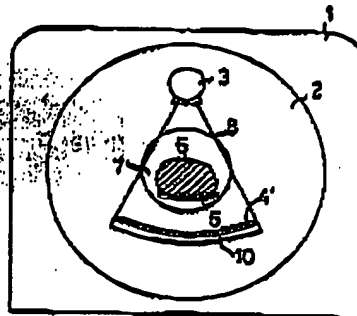


第 5 圖

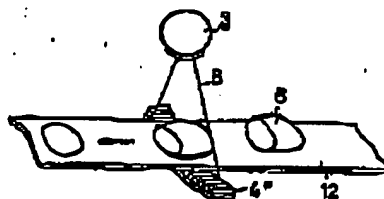
投光部



第 7 圖



第 8 圖



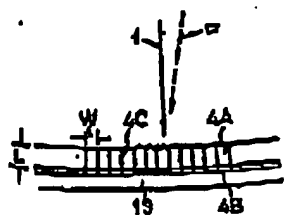
2005年 5月25日 15時50分

ASAMURA 81-332705076

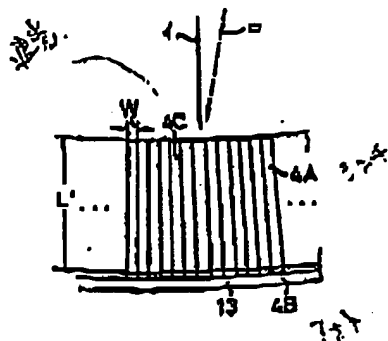
NO. 2995 P. 10

特許第61- 51585(6)

第 9 図



第 10 図



手続補正書

昭和 50. 11. 17

特許庁長官 池田 幸 殿

1. 事件の表示

特願第59-173783号

2. 発明の名称

放射線検出装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(307) 株式会社 東芝

4. 代理人

住所 東京都港区新橋2丁目25番5号 第17条に
于 105 電話 03 (300) 1111 (代表)

氏名 (印) 小土 鈴 江 次 郎

5. 補正の事項

6. 補正の対象

明細書

50. 1. 17

7. 補正の内容

(1) 明細書第3頁第20行目ないし第4頁第3行目の「これは第7図…ポンペアである。」とあるを「これはいわゆるラインセンサー透過型装置であり、丹波状放射線検出器」と放射線検出器は固定されその間を被検体がベルトコンベアにより送送移動することで検出が行なわれる。」と訂正する。

(2) 明細書第13頁第2行目の「61-55」とあるを「61-54」と訂正する。

(3) 明細書第13頁第6行目ないし同頁第9行目の「放射線検出器により検出することができる」とあるを「高エネルギー放射線を用いた被検体の透過像を得る装置(いわゆる放射線テレビ)」と訂正する。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.